

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC945 U.S. PTO  
09/732393  
12/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年12月 7日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第348080号

願人  
Applicant(s):

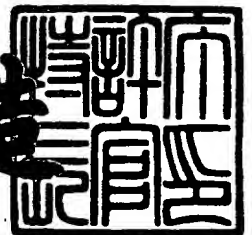
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 9900898601

【提出日】 平成11年12月 7日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 武 邦彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体ウェハの検査システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 欠陥が生じている半導体ウェハの表面画像（欠陥画像）を撮像し、正常な半導体ウェハの表面画像（正常画像）と上記欠陥画像とを比較し、この比較結果と欠陥の許容範囲を定めた欠陥検出パラメータとに基づき上記欠陥画像内における特徴部分が切り出された欠陥部分を特定し、欠陥部分の特徴量に応じて欠陥種類を定めている知識ベースに基づき特定した上記欠陥部分の欠陥種類を自動判別する欠陥分類装置と、

正常画像と上記欠陥検出パラメータとに基づき複数の欠陥画像に対して欠陥部分の特定をし、特定をした欠陥部分の分類をする分類手段と、上記分類手段により分類された複数の欠陥部分を表示する欠陥部分表示手段と、上記欠陥部分表示手段により表示された欠陥部分に基づき上記欠陥検出パラメータを編集する編集手段と、上記分類手段により分類された欠陥部分の分類を手動により再分類する分類結果再教示手段と、分類結果再教示手段により分類された複数の欠陥部分から上記知識ベース作成のための欠陥画像分類データを選択的に選び出す選択手段とを有する分類支援装置とを有すること

を特徴とする半導体ウェハの検査システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェハの検査に用いられる検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスは、半導体ウェハ上に微細なデバイスパターンを形成することにより作製される。このようなデバイスパターンを形成するとき、半導体ウェハ上に塵埃等が付着したり、傷が付いたりして、欠陥が生じることがある。このような欠陥が生じた半導体デバイスは、不良デバイスとなり、歩留まりを低下させる。

## 【 0 0 0 3 】

したがって、製造ラインの歩留まりを高い水準で安定させるためには、塵埃や傷等によって発生する欠陥を早期に発見し、その原因を突き止め、製造設備や製造プロセスに対して有効な対策を講じることが好ましい。

## 【 0 0 0 4 】

そこで、欠陥が発見された場合には、検査装置を用いて、その欠陥が何であるかを調べて分類分けを行い、その欠陥の原因となった設備やプロセスを特定するようにしている。ここで、欠陥が何であるかを調べる検査装置は、いわば光学顕微鏡のようなものであり、欠陥を拡大して見ることで、その欠陥が何であるかを識別するようにしている。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、発見した欠陥に基づき製造設備や製造プロセスの改善を行うためには、より多くの半導体ウェハの欠陥を検査し、正確な欠陥原因を突き止めることが望ましい。しかしながら、半導体ウェハのデバイスルールの微細化に伴い欠陥の多様化等が進み、目視による欠陥の判別が困難となり、また、欠陥を判別するまでの短時間化が望まれている。そこで、近年、半導体ウェハ表面を撮像し、撮像した画像に基づきその半導体ウェハに生じている欠陥の種類を自動判別する自動欠陥分類装置が提案されている。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、このような自動欠陥分類装置でも、さらに正確に、半導体ウェハに生じている欠陥の種類を判別することが求められる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、半導体の欠陥をより正確に検出することができる半導体ウェハの検査システムを提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本発明にかかる半導体ウェハの検査システムは

、欠陥が生じている半導体ウェハの表面画像（欠陥画像）を撮像し、正常な半導体ウェハの表面画像（正常画像）と上記欠陥画像とを比較し、この比較結果と欠陥の許容範囲を定めた欠陥検出パラメータとに基づき上記欠陥画像内における特徴部分が切り出された欠陥部分を特定し、欠陥部分の特徴量に応じて欠陥種類を定めている知識ベースに基づき特定した上記欠陥部分の欠陥種類を自動判別する欠陥分類装置と、正常画像と上記欠陥検出パラメータとに基づき複数の欠陥画像に対して欠陥部分の特定をし、特定をした欠陥部分の分類をする分類手段と、上記分類手段により分類された複数の欠陥部分を表示する欠陥部分表示手段と、上記欠陥部分表示手段により表示された欠陥部分に基づき上記欠陥検出パラメータを編集する編集手段と、上記分類手段により分類された欠陥部分の分類を手動により再分類する分類結果再教示手段と、分類結果再教示手段により分類された複数の欠陥部分から上記知識ベース作成のための欠陥画像分類データを選択的に選ぶ出す選択手段とを有する分類支援装置とを有することを特徴とする。

#### 【0009】

この半導体ウェハの検査システムでは、欠陥分類装置と、分類支援装置とが、分離されて設けられている。欠陥分類装置は、欠陥検出パラメータ及び知識ベースに基づき欠陥が生じている半導体ウェハの欠陥の種類を判別する。分類支援装置は、上記欠陥検出パラメータの設定や変更、上記知識ベース作成のための分離欠陥部分データを作成する。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態として、本発明を適用した半導体ウェハの検査システム（以下、単に検査システムという。）について説明をする。

#### 【0011】

図1に、本発明の実施の形態の検査システムの構成図を示す。

#### 【0012】

図1に示す検査システム1は、撮像装置2と、自動欠陥分類装置3と、パラメータ作成支援装置4と、知識ベース作成支援装置5と、欠陥画像格納装置6と、欠陥検出パラメータ格納装置7と、知識ベース格納装置8と、分類画像データ格

納装置 9 とを備えて構成される。

【 0 0 1 3 】

この検査システム 1 は、半導体ウェハ上に生じている欠陥を調べその欠陥がどのような内容のものであるかの分類分けを自動で行う自動欠陥分類機能と、この自動欠陥分類機能を支援する支援機能とを備えている。上記検査システム 1 では、撮像装置 2 と自動欠陥分類装置 3 とが自動欠陥分類機能を構成し、パラメータ作成支援装置 4 と知識ベース作成支援装置 5 とが支援機能を構成する。通常は、半導体の検査工程において、検査システム 1 の自動欠陥分類機能のみが動作することとなる。

【 0 0 1 4 】

撮像装置 2 は、半導体ウェハを支持するためのステージ、ステージ上に支持されている半導体ウェハに光を照射する照射光学系、半導体ウェハに照射した光の反射光を対物レンズを用いて拡大して検出する検出光学系、検出光学系により検出された半導体ウェハの拡大像を撮像する CCD 等の撮像部等を備えている。この撮像装置 2 は、半導体ウェハの表面の欠陥部分を拡大して撮像し、撮像して得られた欠陥画像データを得る。撮像装置 2 は、得られた欠陥画像データを欠陥画像格納装置 6 に格納する。

【 0 0 1 5 】

自動欠陥分類装置 3 は、撮像装置 2 が撮像して得られた欠陥画像データを自動解析して、その半導体ウェハに生じている欠陥がどのような種類の欠陥であるのかを分類する。例えば、自動欠陥分類装置 3 が分類する欠陥の種類としては、傷、ゴミ、エキストラパターン、ミッシングパターン等がある。この自動欠陥分類装置 3 は、欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納されている欠陥検出パラメータ、並びに、知識ベース格納装置 8 に格納されている知識ベースを用いて分類分けを行う。

【 0 0 1 6 】

欠陥検出パラメータは、正常な半導体ウェハの表面画像と、欠陥が生じている半導体ウェハの表面画像との差をどの程度許容するか定めているパラメータである。自動欠陥分類装置 3 では、欠陥画像を分類するにあたり、欠陥が生じている

回路パターンと同一の回路パターンと、欠陥が生じている回路パターンとの画像の差分を求め、撮像した欠陥画像のなかから更に欠陥部分を切り出す。このとき、通常、ノイズや撮像ずれ等が生じているため、欠陥が生じている部分のみならず、欠陥が生じていない部分にも、差分が生じる。そのため、自動欠陥分類装置 3 では、この差分がある一定以上となっている部分のみを欠陥部分として切り出す必要がある。すなわち、欠陥検出パラメータは、この切り出しのための閾値等を定めている。

#### 【0017】

具体的に、欠陥検出パラメータとしては、欠陥とみなす差異の閾値、欠陥画像と正常画像とのパターン位置が合っているとみなす閾値、欠陥画像と正常画像との位置ずれが生じている可能性の最大値、雑音除去を行う領域の指定情報等がある。

#### 【0018】

知識ベースは、半導体ウェハに生じる欠陥のタイプと、各タイプの特徴を示すデータである。各タイプの特徴を示すデータとは、欠陥部分の画像そのものではなく、そのタイプの欠陥画像を各側面から解析したときのそれぞれの側面における特徴量である。具体的には、欠陥の大きさ、欠陥の密度（複数の欠陥が密集しているような場合）、欠陥部分の境界の鋭さ、欠陥の丸さ、欠陥の縁の滑らかさ、欠陥の明るさ等の各側面からの特徴量が、各欠陥のタイプ毎に分類分けされて記述されたものである。

#### 【0019】

自動欠陥分類装置 3 は、上記欠陥検出パラメータを用いて切り出した欠陥部分の画像を、それぞれ上述したような各側面から解析し、その解析結果と知識ベースとを比較し、この比較結果から、その欠陥部分の欠陥のタイプ、すなわち、半導体ウェハに生じている欠陥の種類を分類する。

#### 【0020】

このように自動欠陥分類装置 3 では、欠陥画像格納装置 6 に格納されている欠陥画像がどのような内容の欠陥となっているのか分類し、その分類結果をユーザに対して出力することができる。



## 【 0 0 2 1 】

パラメータ作成支援装置 4 は、自動欠陥分類装置 3 が欠陥画像を分類するために用いる欠陥検出パラメータの設定や変更を行う。また、パラメータ作成支援装置 4 は、知識ベースを作成するための欠陥画像分類データの作成を行う。なお、この知識ベースの作成、変更は、知識ベース作成支援装置 5 により行われる。パラメータ作成支援装置 4 は、欠陥画像格納装置 6 に格納された欠陥画像データ、欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納された欠陥検出パラメータ、知識ベース格納装置 8 に格納された知識ベースを用いて、欠陥検出パラメータ並びに欠陥画像分類データの作成を行う。

## 【 0 0 2 2 】

欠陥画像分類データは、欠陥画像から欠陥部分のみを切り出したときに得られる画像データの特徴量を示すデータで、この切り出しは欠陥検出パラメータで行われる。パラメータ作成支援装置 4 は、切り出した画像データを、例えば、欠陥の大きさ、欠陥の密度（複数の欠陥が密集しているような場合）、欠陥部分の境界の鋭さ、欠陥の丸さ、欠陥の縁の滑らかさ、欠陥の明るさ等の各側面からの特徴量に変換し、欠陥画像分類データを生成する。この欠陥検出部分データは、知識ベースを作成するために用いられるので、その欠陥のタイプ毎の複数の欠陥画像のなかからその欠陥の特徴が良く現れているものが選び出されたものである。

## 【 0 0 2 3 】

パラメータ作成支援装置 4 は、設定、変更した欠陥検出パラメータを欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納し、また、作成した欠陥画像分類データを分類画像データ格納装置 9 に格納する。

## 【 0 0 2 4 】

知識ベース作成支援装置 5 は、分類画像データ格納装置 9 に格納された欠陥画像分類データに基づき、知識ベースの作成、変更を行う。この知識ベース作成支援装置 5 は、画像データの特徴量を示すデータとして供給される欠陥画像分類データを、分析し、取捨選択の上、知識ベースに変換する。そして、それらの知識ベースを知識ベース格納装置 8 に格納する。

【 0 0 2 5 】

つぎに、上記パラメータ作成支援装置 4 について図 2 を用いて更に詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

パラメータ作成支援装置 4 は、欠陥画像入力部 1 1 と、知識ベース入力部 1 2 と、欠陥検出パラメータ入出力部 1 3 と、欠陥画像分類データ出力部 1 4 と、画像表示部 1 5 と、分類結果表示部 1 6 と、欠陥検出パラメータ編集部 1 7 と、分類結果再教示編集部 1 8 と、欠陥検出分類部 1 9 とを有している。

【 0 0 2 7 】

欠陥画像入力部 1 1 は、欠陥画像格納装置 6 に格納されている欠陥画像データを読み出す。欠陥画像入力部 1 1 は、読み出した欠陥画像データを画像表示部 1 5 又は欠陥分類検出部 1 9 に供給する。

【 0 0 2 8 】

知識ベース入力部 1 2 は、知識ベース格納装置 8 に格納されている知識ベースを読み出す。知識ベース入力部 1 2 は、読み出した知識ベースを欠陥検出分類部 1 9 に格納する。なお、この知識ベース 1 2 は、欠陥検出分類部 1 9 で自動分類がされるときに、知識ベースを読み出し、手動分類を行う場合には必ずしも知識ベースを読み出さなくても良い。

【 0 0 2 9 】

検出パラメータ入出力部 1 3 は、欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納されている欠陥検出パラメータを読み出す。検出パラメータ入出力部 1 3 は、読み出した欠陥検出パラメータを欠陥検出パラメータ編集部 1 7 及び欠陥検出分類部 1 9 に供給する。なお、欠陥検出パラメータ入出力部 1 3 は、欠陥検出パラメータがまだ全く設定されておらず、欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納されていない場合には、欠陥検出パラメータの読み出しは行わない。また、欠陥検出パラメータ入出力部 1 3 は、欠陥検出パラメータ編集部 1 7 により設定、変更された欠陥検出パラメータを、欠陥検出パラメータ格納装置 7 に書き込む。

【 0 0 3 0 】

欠陥画像分類データ出力部 1 4 は、分類結果再教示編集部 1 8 により分類結果

が再教示された欠陥画像分類データを、分類画像データ格納装置 9 に格納する。  
このとき、欠陥画像分類データ出力部 14 は、ユーザからの選択入力を受け付け、その選択入力で選択された欠陥画像分類データのみを分類画像データ格納装置 9 に格納する。

【0031】

画像表示部 15 は、欠陥画像入力部 11 から供給された欠陥画像データを表示する。

【0032】

分類結果表示部 16 は、欠陥検出分類部 19 により処理及び検出がされた結果得られる欠陥画像分類データを表示する。

【0033】

欠陥検出パラメータ編集部 17 は、欠陥検出分類部 19 により処理分類をする際に、ユーザの操作に応じて、欠陥検出パラメータを設定したり、変更したりする編集操作が行われる。編集された欠陥検出パラメータは、欠陥検出分類部 19 及び欠陥検出パラメータ入出力部 13 に供給される。

【0034】

分類結果再教示編集部 18 は、欠陥検出分類部 19 により既存の知識ベースに基づいて処理分類された分類結果が誤っていた場合や、知識ベースを読み込まないので自動分類ができない場合に、その分類結果をユーザの操作に応じて再分類する。再分類された欠陥画像分類データは、欠陥画像分類データ出力部 14 に供給される。

【0035】

欠陥検出分類部 19 は、入力された欠陥画像データから欠陥検出パラメータを用いて欠陥部分の切り出しを行い、切り出した欠陥部分の画像がどのような種類の欠陥であるのか分類分けを行う。

【0036】

ここで、欠陥検出分類部 19 では、欠陥部分の切り出しを行う際に、欠陥検出パラメータによって切り出された欠陥部分の切り出し状態が正確かどうか、画像表示部に表示された欠陥画像を参照しながらユーザが判断し、欠陥検出パラメー

タ編集部 17 により個別設定がされる。欠陥検出パラメータの設定が確定すれば、その設定が新たな欠陥検出パラメータとして用いられることとなる。

#### 【0037】

また、欠陥検出分類部 19 では、欠陥画像データから切り出された欠陥部分データの分類分けを行う際には、その欠陥がどのタイプの欠陥であるか、分類結果表示部 16 に表示された欠陥検出画像を参照しながらユーザが判断し、分類結果再教示編集部 18 により手動で分類分けが行われる。なお、この分類分けは、知識ベースが既に知識ベース格納装置 8 に格納されている場合には、この知識ベースを用いて自動に行っても良いが、その場合には、分類結果再教示編集部 18 によりその分類分けが正しいかどうかユーザが判断し、その分類分けが誤っている場合には分類結果再教示編集部 18 により再教示される。

#### 【0038】

以上のような構成のパラメータ作成支援装置 4 では、以下のように処理がされる。

#### 【0039】

まず、欠陥画像入力部 11 が、100 枚や 1000 枚といった多数の欠陥画像データをサンプルデータとして欠陥画像格納装置 6 から読み出す。この読み出された多数の欠陥画像は、それぞれ欠陥検出分類部 19 で切り出し及び分類分けが行われる。切り出しの際の欠陥検出パラメータの詳細設定は、ユーザにより調整される。欠陥検出パラメータがユーザにより変更された場合には、欠陥検出分類部 19 は、その新たに変更された欠陥検出パラメータを用いて切り出しを行い、また、欠陥検出パラメータ入出力部 13 は変更された欠陥検出パラメータを欠陥検出パラメータ格納装置 7 に格納する。また、分類分けも、それぞれ個別の画像毎にユーザにより行われる。分類分けがされた結果得られる欠陥画像分類データは、入力されたサンプル数だけ存在する。ユーザは、そのなかで、必要と思われる欠陥分類データのみを選択し、例えば、知識ベースを作成するのに適した欠陥の特徴が良く現れているような欠陥画像分類データのみを選択し、分類画像データ格納装置 9 に格納する。

【 0 0 4 0 】

つぎに、ユーザの操作入力に応じて行われるパラメータ作成支援装置 4 の動作内容についてフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、このパラメータ作成支援装置 4 に備えられるモニタ上には、ユーザインターフェースとして、メインメニューが表示され、このメインメニュー上に次のボタンが設けられている。パラメータ作成支援装置 4 は、ユーザによりこれらのボタンが押下されることによって、そのボタンに応じた処理を行う。

【 0 0 4 2 】

- ・ 画像ディレクトリ設定ボタン
- ・ 欠陥検出パラメータ読み込みボタン
- ・ 個別の欠陥検出パラメータの手動設定ボタン
- ・ 欠陥検出パラメータの保存ボタン
- ・ 知識ベースの読み込みボタン
- ・ 欠陥画像分類データファイル名設定ボタン
- ・ 欠陥画像分類データ保存ボタン
- ・ 分類結果教示設定ボタン
- ・ 欠陥検出分類開始ボタン
- ・ 次欠陥画像表示ボタン
- ・ 前欠陥画像表示ボタン
- ・ 欠陥画像表示ボタン
- ・ 参照画像表示ボタン
- ・ 欠陥検出済み画像表示ボタン

パラメータ作成支援装置 4 は、図 3 に示すように、電源投入の動作やアプリケーションの起動がされると、欠陥検出パラメータの初期設定が行われて、メインメニューの表示がされる（ステップ S 1 1）。

【 0 0 4 3 】

次に、画像ディレクトリ設定ボタンが押下されると（ステップ S 1 2）、欠陥画像データが保存されている画像ディレクトリの設定がされ（ステップ S 1 3）

、設定された欠陥画像データが欠陥画像格納装置 6 から読み込まれ（ステップ S 1 4）、最初の欠陥画像データの表示がされる（ステップ S 1 5）。最初の欠陥画像データの表示がされるとメインメニューに戻る。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、欠陥検出パラメータ読み込みボタンが押下されると（ステップ S 1 6）、欠陥検出パラメータが欠陥検出パラメータ格納装置 7 から読み込まれ（ステップ S 1 7）、全ての欠陥検出パラメータが自動設定される（ステップ S 1 8）。全ての欠陥検出パラメータが自動設定されるとメインメニューに戻る。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、図 4 に示すように、欠陥検出パラメータの個別手動設定ボタンが押下されると（ステップ S 1 9）、例えば、欠陥検出パラメータの個別設定画面が表示され、ユーザにより欠陥検出パラメータの個別設定がされる（ステップ S 2 0）。欠陥検出パラメータには、例えば、欠陥とみなす差異の閾値、欠陥画像と正常画像とのパターン位置が合っているとみなす閾値、欠陥画像と正常画像との位置ずれが生じている可能性の最大値、雑音除去を行う領域の指定情報等の情報があり、これらを個別に設定をする。欠陥検出パラメータの個別設定がされるとメインメニューに戻る。

#### 【 0 0 4 6 】

次に、欠陥検出パラメータの保存ボタンが押下されると（ステップ S 2 1）、現在設定されている欠陥検出パラメータが欠陥検出パラメータ格納装置 7 に保存される（ステップ S 2 2）。欠陥検出パラメータが保存されるとメインメニューに戻る。

#### 【 0 0 4 7 】

次に、知識ベースの読み込みボタンが押下されると（ステップ S 2 3）、知識ベースを知識ベース格納装置 8 から読み込む（ステップ S 2 4）。知識ベースが読み込まれるとメインメニューに戻る。

#### 【 0 0 4 8 】

次に、図 5 に示すように、欠陥画像分類データファイル名設定ボタンが押下されると（ステップ S 2 5）、欠陥画像分類データファイル名の設定画面が表示さ

れ、ファイル名の設定がされる（ステップ S 2 6）。欠陥画像分類データファイルのファイル名が設定されるとメインメニューに戻る。

【 0 0 4 9 】

次に、欠陥画像分類データ保存ボタンが押下されると（ステップ S 2 7）、欠陥画像分類データが分類画像データ格納装置 9 に保存される（ステップ S 2 8）。欠陥画像分類データが保存されるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 0 】

次に、分類結果教示設定ボタンが押下されると（ステップ S 2 9）、欠陥の種類毎に分類された欠陥画像分類データが分類結果表示部 1 6 に表示され、その分類結果の教示設定がされる（ステップ S 3 0）。分類欠陥の教示設定がされるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 1 】

次に、図 6 に示すように、欠陥検出分類開始ボタンが押下されると（ステップ S 3 1）、欠陥の分類が開始される（ステップ S 3 2）。結果の分類がされるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 2 】

次に、次に分類する欠陥画像があるかどうか判断される（ステップ S 3 3）。次に分類する欠陥画像があったときには、次欠陥画像表示ボタンが押下されると（ステップ S 3 4）、次の欠陥検出済みの画像があるかどうか判断される（ステップ S 3 5）。次の欠陥検出済みの欠陥画像があれば、その欠陥検出画像が画像表示部 1 5 に表示される（ステップ S 3 6）。次の欠陥検出済みの欠陥画像がなければ画像表示部 1 5 に次の欠陥画像が表示される（ステップ S 3 7）。ステップ S 3 6、ステップ S 3 7 の処理を終了するとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 3 】

次に、前に分類した欠陥画像があるかどうか判断される（ステップ S 3 8）。前に分類した欠陥画像があったときには、前欠陥画像表示ボタンが押下されると（ステップ S 3 9）、前に欠陥検出済みの画像があるかどうか判断される（ステップ S 4 0）。前に欠陥検出済みの欠陥画像があれば、その欠陥検出画像が画像表示部 1 5 に表示される（ステップ S 4 1）。前の欠陥検出済みの欠陥画像

がなければ画像表示部 1 5 に次の欠陥画像が表示される（ステップ S 4 2）。ステップ S 4 1、ステップ S 4 2 の処理を終了するとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 4 】

次に、図 7 に示すように、欠陥画像表示ボタンが押下されると（ステップ S 4 3）、欠陥画像があるかどうか判断され（ステップ S 4 4）、欠陥画像があればその欠陥画像が画像表示部 1 5 に表示される（ステップ S 4 5）。欠陥画像が表示されるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 5 】

次に、参照画像表示ボタンが押下されると（ステップ S 4 6）、参照画像があるかどうか判断され（ステップ S 4 7）、参照画像があればその参照画像が画像表示部 1 5 に表示される（ステップ S 4 8）。なお、この参照画像は欠陥が生じていない正常の半導体ウェハの画像である。参照画像が表示されるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 6 】

次に、欠陥検出済み画像表示ボタンが押下されると（ステップ S 4 9）、欠陥検出済みの欠陥画像があるかどうか判断され（ステップ S 5 0）、欠陥検出済みの欠陥画像があればその欠陥検出済みの欠陥画像が画像表示部 1 5 に表示される。この欠陥検出済みの欠陥画像が表示されるとメインメニューに戻る。

【 0 0 5 7 】

以上のような検査システム 1 では、パラメータ作成支援装置 4 が欠陥検出パラメータの設定や変更、知識ベース作成のための欠陥画像分類データを作成するので、自動欠陥分類装置 3 による半導体の欠陥の検出を支援することができ、自動欠陥分類装置 3 が半導体の欠陥を正確に検出することができる。また、検査システム 1 では、自動欠陥分類装置 3 とパラメータ作成支援装置 4 とが分離されて設けられており、欠陥検出パラメータの設定や変更の作業及び知識ベース作成のための分離欠陥部分データの作成を、欠陥分類の作業とは独立に行うことができ、作業効率が高くなる。



【 0 0 5 8 】

## 【発明の効果】

本発明にかかる半導体ウェハの検査システムでは、欠陥分類装置と分類支援装置とが分離されて設けられている。欠陥分類装置は、欠陥検出パラメータ及び知識ベースに基づき欠陥が生じている半導体ウェハの欠陥の種類を判別する。分類支援装置は、上記欠陥検出パラメータの設定や変更、上記知識ベース作成のための分離欠陥部分データを作成する。このことにより、本発明にかかる半導体ウェハの検査システムでは、半導体の欠陥をより正確に検出することができる。また、本発明の半導体ウェハの検査システムでは、欠陥分類装置と分類支援装置とが分離されて設けられており、欠陥検出パラメータの設定や変更の作業及び知識ベース作成のための分離欠陥部分データの作成を、欠陥分類の作業とは独立に行うことができ、作業効率が高くなる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施の形態の半導体ウェハの検査システムのブロック構成図である。

## 【図 2】

上記検査システムのパラメータ作成支援装置のブロック構成図である。

## 【図 3】

上記パラメータ作成支援装置の処理内容を示すフローチャートである。

## 【図 4】

上記図 3 に示した処理に続く処理内容を示すフローチャートである。

## 【図 5】

上記図 4 に示した処理に続く処理内容を示すフローチャートである。

## 【図 6】

上記図 5 に示した処理に続く処理内容を示すフローチャートである。

## 【図 7】

上記図 6 に示した処理に続く処理内容を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

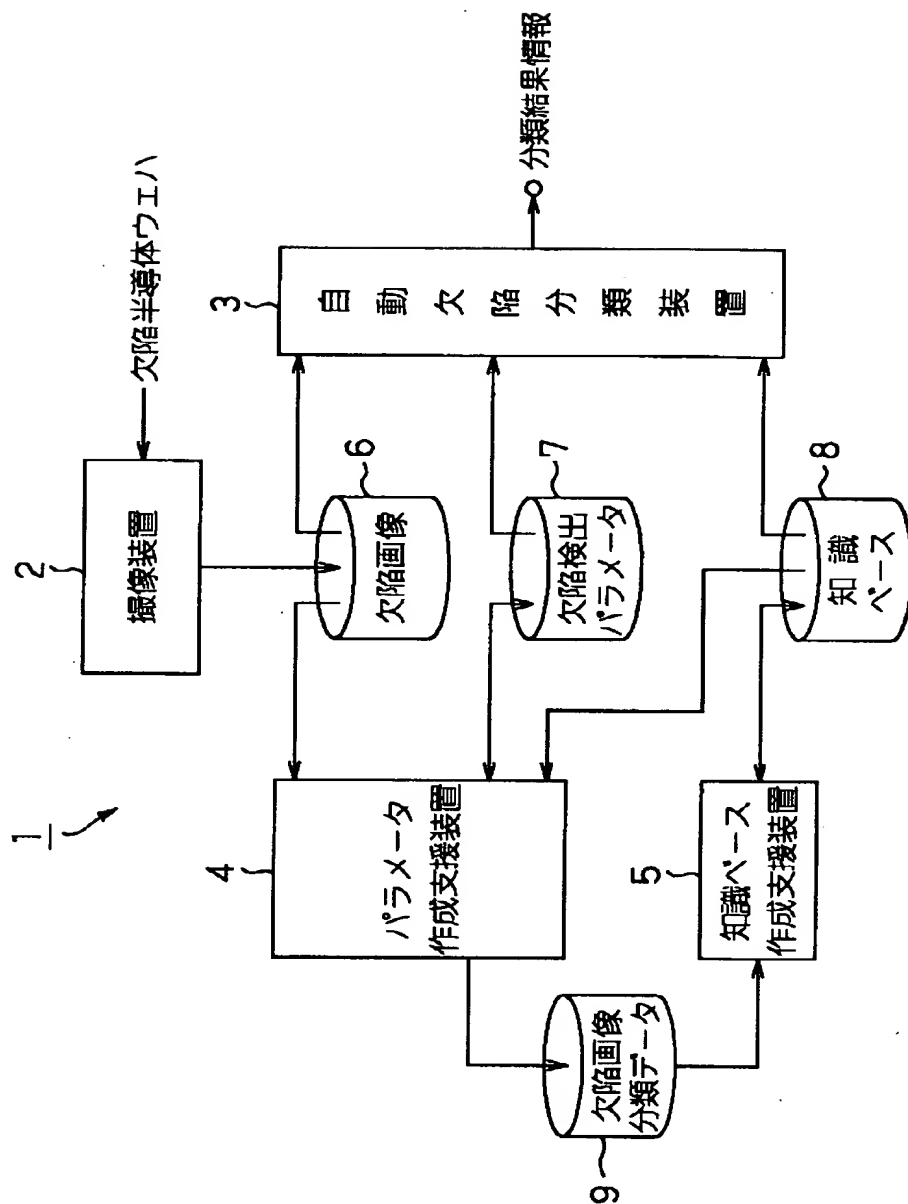
1 半導体ウェハの検査システム、 2 撮像装置、 3 自動欠陥分類装置、 4

パラメータ作成支援装置、5 知識ベース作成支援装置、6 欠陥画像格納装置、7 欠陥検出パラメータ格納装置、8 知識ベース格納装置、9 分類画像データ格納装置

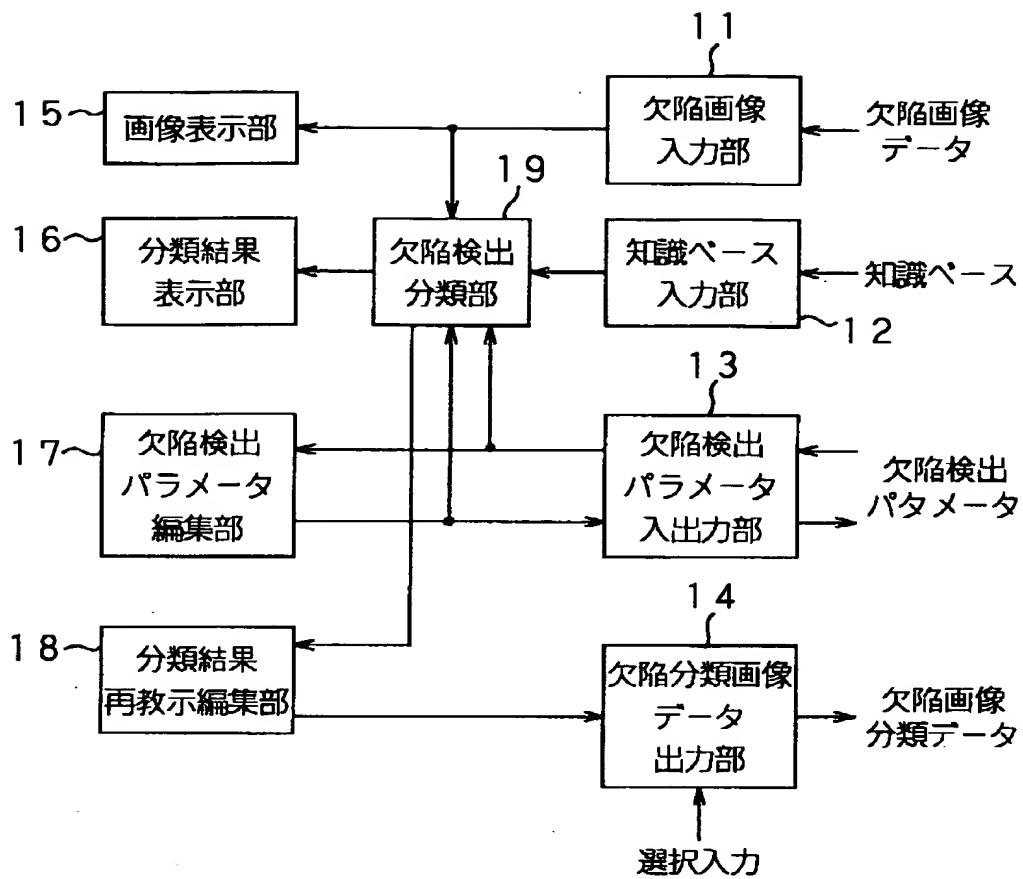
【書類名】

図面

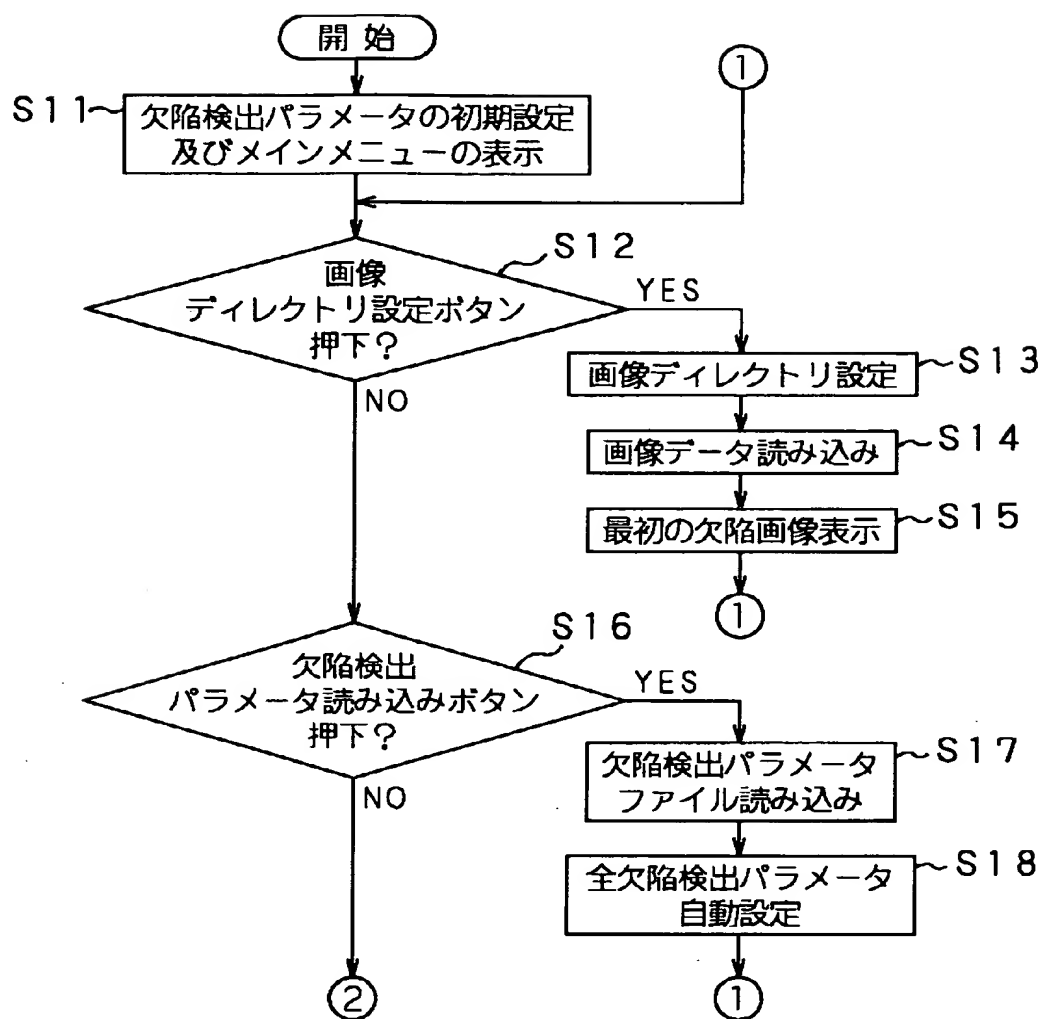
【図 1】



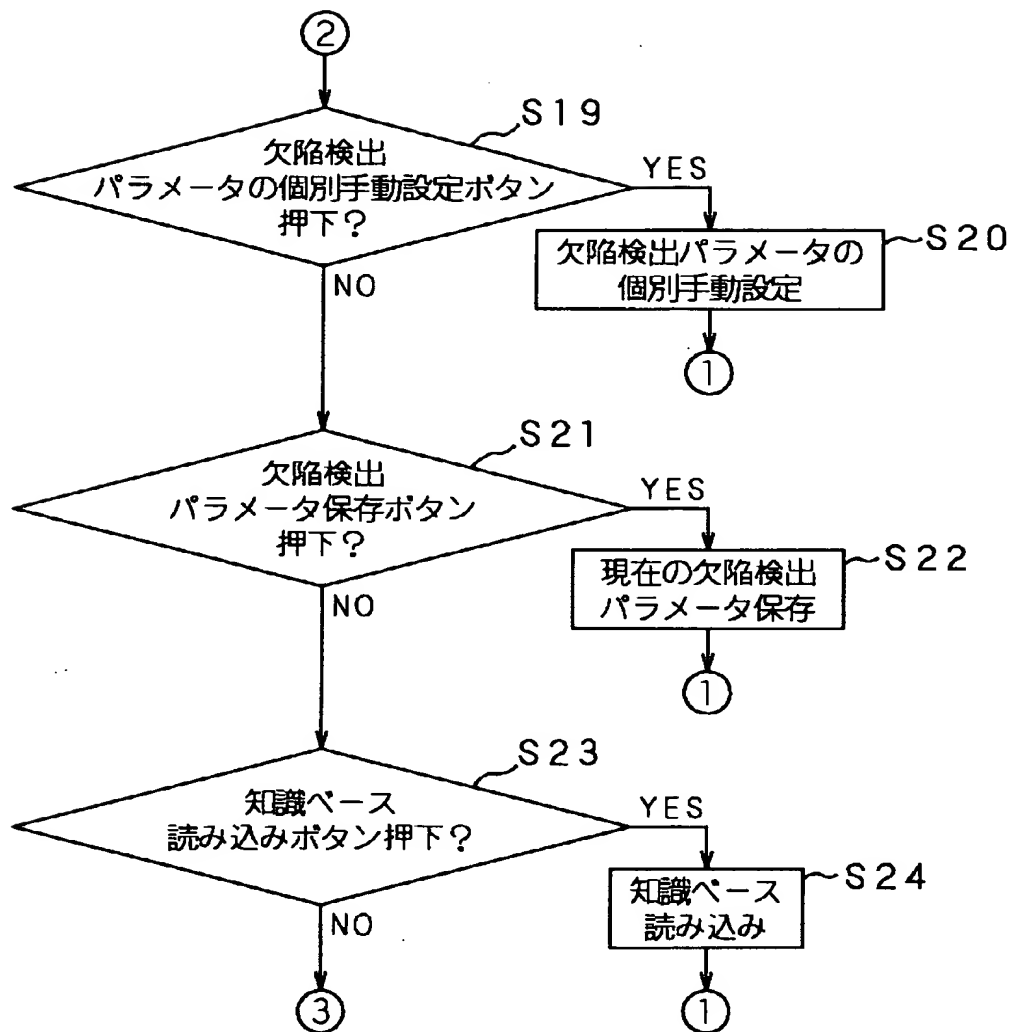
【図 2】



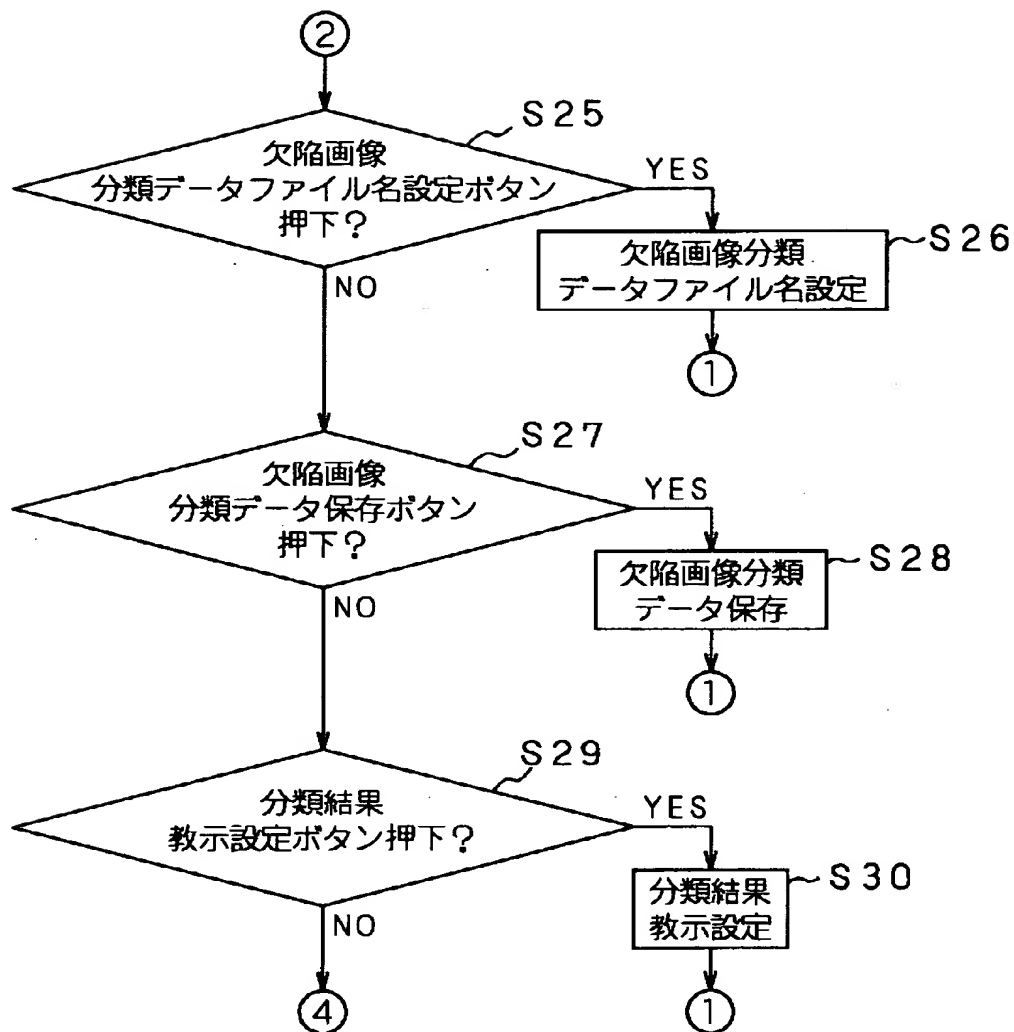
【図 3】



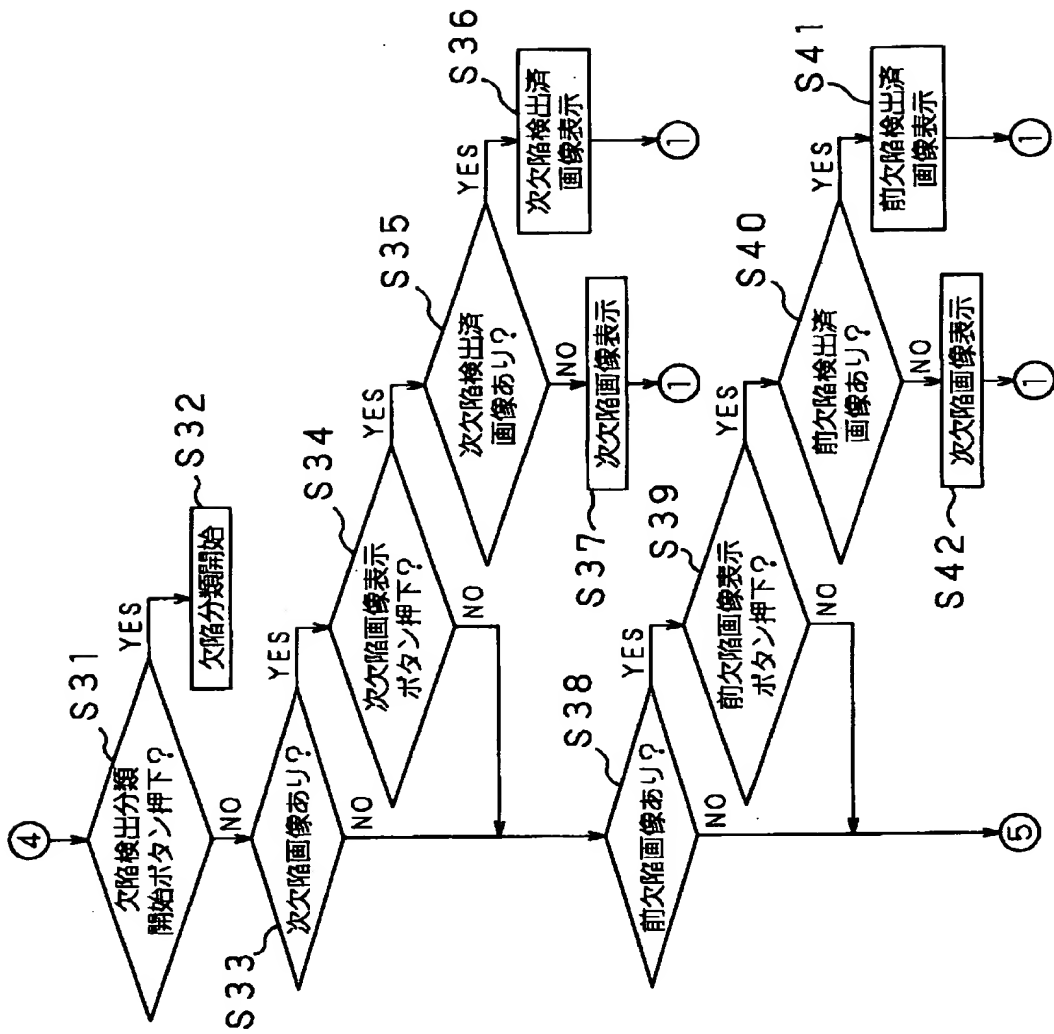
【図 4】



【図 5】

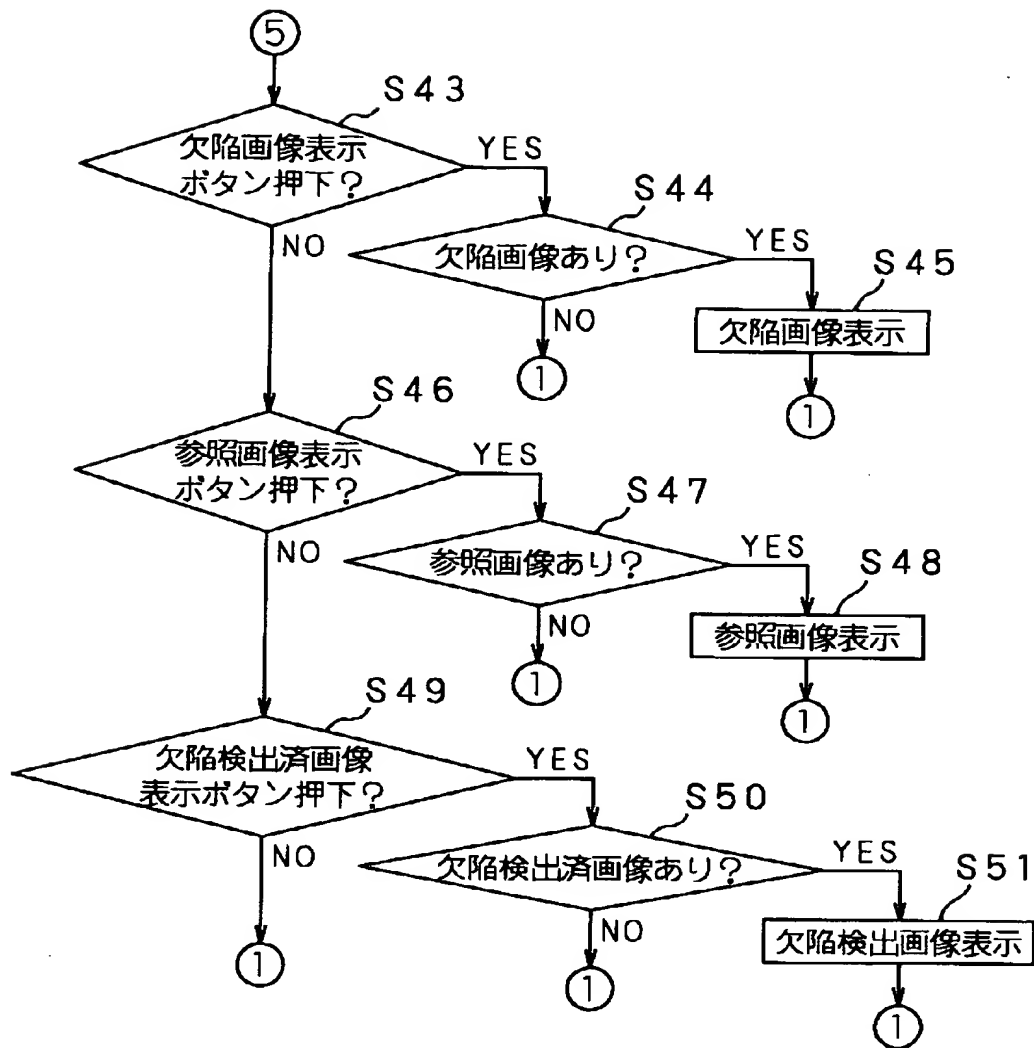


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体の欠陥をより正確に検出する。

【解決手段】 半導体ウェハの検査システム 1 は、欠陥検出パラメータと知識ベースとに基づき、半導体ウェハの欠陥分類を自動的に行う欠陥分類装置と、この欠陥分類装置を支援する分類支援装置とを備えている。欠陥検出パラメータは、正常な半導体ウェハの表面画像と、欠陥が生じている半導体ウェハの表面画像との差をどの程度許容するか定めている。知識ベースは、半導体ウェハに生じる欠陥のタイプと、各タイプの特徴を示すデータである。分類支援装置は、上記欠陥検出パラメータの設定や変更、上記知識ベース作成のための分離欠陥部分データを作成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社